الامتحان ٤ س
(6)

ميكانيك الأمواج
قسم الرياضيات سنة رابعة رياضيات (ميكانيك)
الفصل الأول ٢٠١٦ - ٢٠١٧

السؤال الأول: (54)

1: 3 تصويب خطأ: $3.\ [A]=\frac{M}{LT^2}$
2: 3 تصويب خطأ: $3.\ Pa=\frac{kg}{ms^2}$
3: 3 تصويب خطأ: $3.\ x(t)=\sin(2t+\frac{\pi}{9})$
4: 3 تصويب خطأ: هو حركة هرمونية متخامدة مستقطبة استقطاباً دائرياً. 3
5: 3 تصويب خطأ: معامل التخامد اللوغاريتمي $\delta=2\pi\sqrt{3}$ .3
6: 3 تصويب خطأ: جزء التخامد هرموني، حيث: $P=\frac{1}{2}\,,\ Q=\frac{3}{4}$ .3
7: 3 تصويب خطأ: إلى المعادلتين المستقلتين: $2\ddot{U}+5U=0\ ,\ 2\ddot{V}+4\dot{V}+11V=0$ .3
8: 3 تصويب خطأ: تكافئ النسبة لها حركتين نظاميتين هرمونيتين بسيطتين، ترددهما 3 و 5 .3
9: 3 تصويب خطأ: $3.\ \frac{\partial y}{\partial t}(x,t)=-\frac{\partial x}{\partial t}(y,t)\,\frac{\partial y}{\partial x}(x,t)$

السؤال الثاني: (27)

ح: $U\overset{1}{=}u+v$ و $V\overset{1}{=}u-v$ عندئذٍ، من جهة أخرى، نلاحظ أن الناحيتين U ، V مستقلتان.
من جهة أخرى:

$$(1)\overset{1}{+}(2)\Rightarrow 3(u+v)^{\cdot\cdot}\overset{2}{=}-7(u+v)-5(u+v)^{\cdot}+0+0+2\sin(3t+\tfrac{2\pi}{5})\Rightarrow$$

$$3\ddot{U}+5\dot{U}+7U\overset{1}{=}2\sin(3t+\tfrac{2\pi}{5})$$

الحركة بالنسبة لـ U قسرية، حد تخامدها: $P_1\overset{1}{=}\frac{5}{6}$ وحد صلابتها $Q_1\overset{1}{=}\frac{7}{3}$ ، وتابعها القسري $f_1(t)\overset{1}{=}2\sin(3t+\frac{2\pi}{5})$.

$$(1)\overset{1}{-}(2)\Rightarrow 3(u-v)^{\cdot\cdot}\overset{2}{=}-7(u-v)-5(u-v)^{\cdot}-4(u-v)-8(u-v)^{\cdot}+\sin(3t+\tfrac{2\pi}{5})$$

$$3\ddot{V}+13\dot{V}+11V\overset{1}{=}\sin(3t+\tfrac{2\pi}{5})$$

الحركة بالنسبة لـ V قسرية، حد تخامدها: $P_2\overset{1}{=}\frac{13}{6}$ وحد صلابتها $Q_2\overset{1}{=}\frac{11}{3}$ ، وتابعها القسري $f_2(t)\overset{1}{=}\sin(3t+\frac{2\pi}{5})$.

بما أن U و V مستقلين، وحولا جملة المعادلتين التفاضليتين للدارة إلى معادلتين مستقلتين، الأولى لـ U والثانية لـ V، ومن أجل أشارته بالتعريف، فإن U و V، حسب التعريف، تمثلان الإحداثيات النظاميات لهذه الدارة. 3
وبما أن الحركة بالنسبة لـ U قسرية، والحركة بالنسبة لـ V قسرية، وحسب التعريف، فإن حركة هذه الدارة تكافئ حركتين نظاميتين، قسريتين بالنسبة للإحداثيتين النظاميتين U و V. 2
ومجموعة حدود التخامد النظامية لهذه الدارة هي: $\{P_1,P_2\}$، ومجموعة حدود الصلابة النظامية لهذه الدارة هي $\{Q_1,Q_2\}$، أما مجموعة التوابع القسرية النظامية لهذه الدارة هي $\{f_1(t),f_2(t)\}$!

27

ملاحظة: اقلب الصفحة

(19)

السؤال الثالث:

1) من يستطيع اثبات المطلوب، يكفي نجد شيئة ... الناتج يحقق المطلوب، يكتب بالشكل: $y(x,t)=f_+(ct-x)$ بالمجهول $ct-x$، و $c>0$ ثابت. نريد أن تكون ... هي c! فإذا وضعنا: $z=\frac{t}{\sqrt7}-x$، نلاحظ ...

$$\frac{\sqrt7 z\cos\pi\sqrt7 z}{\sqrt{8+28z^2}}+4e^{-z^2}(3+4\sin^2\pi\sqrt7 z)=f_+(z)$$

بالتالي، فإن التابع يحقق المطلوب، بالفعل يمكن أن تكون موجة متنقلة، مادية لصدد ... في المستوي Oxy، ونحو Ox سرعة انتشارها هي $c=\frac{1}{\sqrt7}$.

2) لنلاحظ أنه عندما $x\to+\infty$ فإن $z\to+\infty$، وعندما ... بالتالي نجد أن:

$$\lim_{x\to+\infty} y(x,t)=\lim_{z\to+\infty} f_+(z)=0+0=0;\ \forall t$$

وبصورة مماثلة:

$$\lim_{t\to\infty} y(x,t)=\lim_{z\to+\infty} f_+(z)=0+0=0;\ \forall x$$

انتهى.